

• 科学论坛 •

智慧科研:让管理更科学

——精细化自然科学基金项目管理新思维

马 建¹ 刘 卫² 许 伟³ 姜红丙⁴

(1 香港城市大学商学院资讯系统系,香港九龙; 2 国家自然科学基金委员会计划局,北京 100085;
3 中国人民大学信息学院,北京 100872; 4 中国科学技术大学管理学院,合肥 230026)

[摘要] 本文针对传统的国家自然科学基金(以下简称科学基金)项目管理方式在项目管理各阶段呈现的问题,提出了一种科学基金项目管理的新思维,即从经验式到精细化的科学基金项目管理方案。其基本原理是“用数据说话”,即基于优质数据的科学化管理。具体包括:如何从科学文献库中检索和收集科研成果数据、如何全面分析科研成果数据和如何智能辅助科学基金项目管理各个环节的管理决策。这一思路的应用将有效提升科学基金项目管理的效能,提高科学基金的使用效益。

[关键词] 科研项目管理,科研分析,决策支持系统

1 引言

为了更好地发挥科学基金的使用效益,科学基金项目管理方式正在逐步转向全过程管理,重视科研成果的公开和共享。近期,温家宝总理^[1]指出,“要加快建立科研设施和科研信息社会共享机制。国家投资建设的科研设施,不管建在高等院校、科研院所还是国有企业,都要以非营利的方式向社会开放。”并强调指出,“加快建立国家科研信息开放和共享机制。国家支持的科研活动获得的科技信息资料,能公开的要尽量向全社会公众开放,实现共享,提高科技信息、数据的利用效率,避免重复研究,从而提高国家和全社会科研投入产出效率。”因此,如何进一步加强科学基金管理,实现科技成果共享,切实提高科学基金使用效益,已成为科学基金项目管理的挑战之一。

本文侧重从信息管理的角度探讨我国科学基金项目管理。科学化管理有赖于可靠的信息,可靠的信息根源于准确的数据。我们沿着这一思路提出一种基于定量分析的科学基金项目管理新思维:精细化科学基金项目管理。

2 科学基金项目管理现状

传统的科学基金项目管理是基于非全面信息和部分数据的经验式管理。随着日益激增的项目申请和信息量的指数性增加,随之而来的各种管理决策给科学基金项目管理人员带来了严峻的挑战。经验式的管理不能满足新时期科学基金项目管理工作的需要。具体表现在:

(1) 项目申请时,由于科学基金项目申请数量多、申请学科代码下关键词不规范等原因,不论对科学基金资助机构内部人员还是依托单位基金管理人员/项目申请人都造成一定困难。特别是,形式审查工作变得越来越繁重,且由于各个科学基金项目管理系统基本上处于信息孤岛上,申请人信息不同步,导致申请人简历/项目申请内容的真实性审查等变得十分困难。因此,规范申请书内容,高效收集并共享科研成果数据已成为科学基金管理中的当务之急。

(2) 项目评审时,需要随机抽取若干名同行专家进行项目通讯评审。如何有效利用计算机辅助指派评议专家^[2],避免利益冲突,提高评议专家的评审

本文于 2011 年 9 月 28 日收到。

质量^[3],是目前值得研究的一个问题。

(3) 项目中期管理与结题过程较其他项目管理环节薄弱。科学基金项目很多,研究主题广泛,方向分散,尚无一种具有可操作的、规范的统一管理模式^[4]。并且,部分项目负责人在提交结题报告时填写研究成果或成果标注不规范,导致研究成果统计与分析不准确^[5]。

(4) 项目成果管理过程中,现有科研成果管理的模式大多以某一方面的统计数据再加上几个突出的成果范例,缺乏全面系统或深层次的分析,管理人员也无法通过计算机系统统计分析本学科或本学部的综合情况,使连续资助、绩效评估受到一定制约^[6]。

基于目前科学基金项目管理现状的不足,本文提出一种新的管理思想:精细化科学基金项目管理。精细化科学基金项目管理立足于“科学的管理有赖于可靠的信息,可靠的信息根源于准确的数据”思想。它主要体现在:自动收集并共享全面准确的科研成果数据、定量分析科研成果数据和计算机智能辅助管理决策。跨文献库检索和获取相关科研成果数据是精细化管理的基础,有了全面准确的数据才能保证后续的定量分析与智能辅助管理决策的科学性。定量分析科研成果数据是精细化科学基金项目管理的核心,也是观察科研数据的窗口,而要获取可

靠的相关信息,需要全面的定量分析框架。计算机智能辅助管理决策是精细化科学基金项目管理的手段,科研成果数据的收集与分析是为了最后实现科学化管理决策的目的。

3 精细化科学基金项目管理方案

精细化科学基金项目管理方案包括3部分内容:跨文献库检索、收集和共享全面准确的科研成果数据、定量分析科研成果数据和计算机智能辅助管理决策。本节对前两部分展开讨论,计算机智能辅助管理决策将在下节讨论精细化科学基金项目管理设计实施时深入展开。

3.1 “以人为本”的科研成果数据检索、收集与共享

本文提出一个“以人为本”的科研成果数据检索与收集方法。科研人员常常在不同科学基金管理机构扮演不同角色,针对不同机构要求,为每一个科研人员建立相应格式的科研简历,使不同的科学基金项目管理机构都能获取关于科研人员准确的科研成果数据,将极大方便科学基金项目管理。该方法包括3部分:顶层是政府/资助机构和高校/科研院所的科学基金项目管理系统,中间层是机构知识库,底层是面向科研人员服务的科研创新合作共享平台,如图1所示。

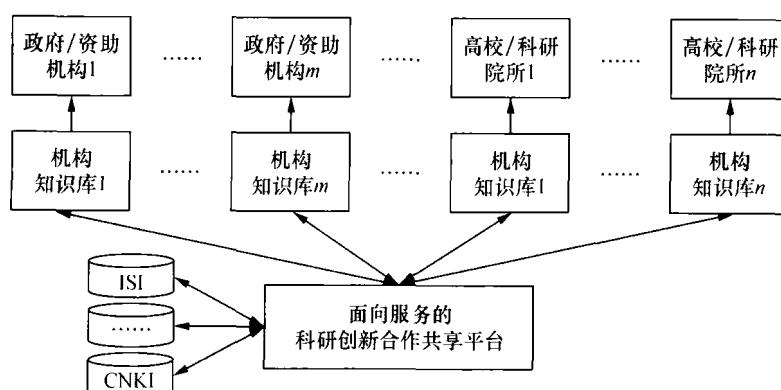


图1 自动收集分享科研成果数据

(1) 科研创新合作共享平台(如“科研之友”等)是为每一个科研人员而设计的跨文献库检索和收集、分享科研成果数据的平台。它运用多种基于个人特征的文献检索和信息采集技术,最大限度地利用各种已公开发布的科研资助信息、科研成果信息与科技文献信息(如 ISI、Scopus 和中国期刊网等),为项目申请人和评议专家补充学术背景数据,按照统一的格式形成标准化的科研简历。同时,它也是为创建机构知识库而提供的一个基础科研信息共享

平台,为政府/资助机构、高校/科研院所收集相关科研成果数据。

(2) 机构知识库包括政府/资助机构知识库与高校/科研院所机构知识库(如“科研在线”和国外的 DSpace.org 和 Eprints.org 等)。对政府/资助机构而言,机构知识库可以通过定期检索或后台服务自动获取并保存与本机构相关的科研成果数据,并与科学基金项目管理系统无缝连接,为科学化基金项目管理决策提供了准确数据。对高校/科研院所来

说,机构知识库收集并保存了科研人员的准确与可靠的科研成果数据,为科学化基金项目管理提供了可靠依据。

(3)各个单位的机构知识库可以在对方允许的情况下共享科研人员和科研成果数据,从而使其管理决策建立在规范、准确与可靠的数据(与文献库直接相连接的成果数据)之上。

3.2 科研成果数据定量分析框架:科研分析(Research Analytics)

有了准确的科研成果数据以后,要根据决策需要运用科学的方法定量分析。本文提出一个科研分析框架作为分析科研成果数据的主要手段,为分析科研成果提供全面的视角。

科研分析是一种科研成果数据的定量分析框

架,如图2所示,它把科技计量学(Scientometrics)、商务智能分析(Business Intelligence & Analytics)的相关理论、方法与技术运用到科研管理实践中去,分析科研成果数据,挖掘与科研管理决策相关的可靠信息。具体从3个维度进行分析:科研产出、相关度与合作度。科研产出(Productivity)包括科研成果数量(Quantity)、科研成果质量(Quality)和科研成果影响力(Impact)3方面。数量指标有论文数、专利数等;质量指标有期刊级别等;科研成果影响力指标有被引次数、H-Index等。相关度(Relevance)指的是科研人员、机构的专业领域。合作度(Connectivity)是对科研人员、机构在各种科研活动中形成的相应关系的量化分析,如论文合著者人数和好友人数等。

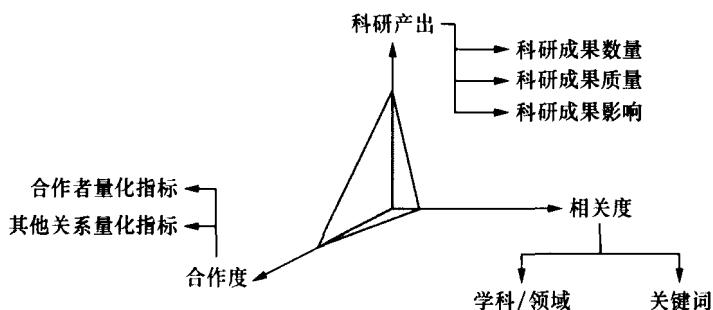


图2 科研分析框架

科研分析可以在个人、院系、学校/机构、城市、省区市、国家等不同层次上进行。

4 精细化科学基金项目管理方案设计与实施

目前,科学基金项目管理过程包括项目申请、项

目评审、项目中期管理/结题和项目成果管理等环节,如图3所示。在上节精细化科学基金项目管理方案的基础上,本节主要讨论精细化科学基金项目管理方案的具体设计实施,阐述如何利用计算机智能辅助科学基金项目管理的全过程。

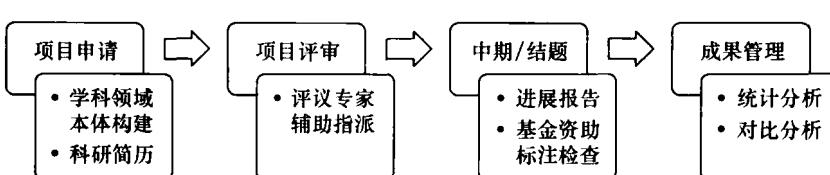


图3 精细化科学基金项目管理方案

4.1 项目申请

(1)构建学科领域本体库。目前,项目申请人填报项目关键词及项目申请人和评议专家填报研究领域时,缺乏规范性,时常出现同一个概念用不同的关键词来表达。为此,需要构建学科领域本体库,对项目关键词进行规范化。项目关键词规范化采用词频分析和社会化投票的方式进行,一方面利用词频统计分析挖掘学科领域下的关键词,另一方面邀请项目负责人对熟悉的学科进行关键词投票,2者结

合规范化项目关键词。学科领域本体库是项目申请与评议专家指派的基础。建立了规范关键词库,在申请人填报申请书时,可以进行关键词推荐,在进行评议专家指派时,可以使申请书与评议专家达到更好的匹配,提高项目评审的质量。

(2)申请人/主要参与者科研简历。不同的政府/资助机构在项目申请书中对项目申请人和主要参与者的科研背景都有一定的要求。针对不同的机构要求使用不同格式的科研简历将大大方便科学基

金项目申请管理。对每个科研人员来说,向不同资助机构申请项目时,可以根据其科研成果数据生成符合相应资助机构要求的科研简历,从而节省时间、精力。对不同资助机构来说,检查申请书信息时,特别是科研成果数据时,可以直接链接到源文献数据库,从而保证申请人所填写的科研成果数据是真实的。

4.2 项目评审

科学基金项目的评审原则是“依靠专家、发扬民主、择优支持、公正合理”。同行评议是保证“择优”、“民主”与“公正”的关键环节。一个申请项目在评议过程中能否被公平遴选,取决于能否准确适当地选择通讯评议专家,而智能辅助指派则为科学基金工作人员选择专家提供最大程度的辅助决策支持。智能辅助指派充分利用申请书信息,如项目类别、资助申请代码、项目名称、关键词等,申请人信息,如个人基本信息、研究背景信息等,和评议专家信息,如个人基本信息、研究背景信息等,在科研分析的框架内,提取科研产出、相关度和合作度方面的特征,通过计算项目申请书特征与专家特征、项目申请人特征与专家特征的相似性进行辅助指派。

4.3 项目中期管理与结题

(1) 年度进展报告和结题报告。精细化科学基金项目管理方案重视科学基金项目的全过程管理。所以,年度进展报告和结题报告的规范化就显得相当重要了。项目中期管理与结题主要由年度进展报告规范化、结题报告规范化等内容构成。项目年度进展报告规范化将项目阶段性成果进行搜集、汇总,减少随意性并设置项目任务提醒,保证项目负责人在项目截止日期前完成项目。项目结题报告规范化将项目成果进行自动收集、汇总,保证数据准确可靠。基于此,利用科研分析方法定量分析科研投入产出情况,为项目结题验收提供依据。

(2) 基金资助项目成果标注检查。科研成果数据自动收集并按照统一标准处理,这将避免项目负责人在提交年度进展报告和结题报告中格式不规范、研究成果列表不完整等情况发生。

4.4 项目成果管理

(1) 统计分析。把科研成果数据以数字化、图表化的方式展现,将为科学基金发展规划提供决策支持和有效的分析工具。主要包括科研竞争力分析、科研领域汇总分析及科研合作与共享等内容。科研竞争力分析指利用科研分析框架,根据已有的科研成果数据,对地区、高校、科研院所及个人的科研竞争力(数量、质量和影响力)分析报告。科研领域汇总指利用科研分析框架,根据已有的科研成果

数据,进行研究领域汇总、分析,提供科研领域汇总分析报告。科研合作与共享分析指利用科研分析框架,根据已有的科研成果数据,对某地区、高校、科研院所及个人与其他地区、高校、科研院所及个人的合作情况进行汇总、分析,提供科研合作与共享分析报告。

(2) 对比分析。为了进一步加强科学基金的战略规划,对不同层次的目标进行对比分析,可以利用科研分析框架,与目标单位进行科研成果数据对比分析,实施标杆管理。一方面有助于明确目标单位的发展战略定位,制定发展目标,从而使各单位都能在良性竞争的环境里快速发展;另一方面,可以调整科学基金资助方向和资助重点。

5 结论与展望

本文提出了一种精细化的科学基金项目管理方案,强调数据在科学基金项目管理中的充分运用。通过“以人为本”的科研成果数据收集方式对科研成果进行集约化管理,同时对科研成果数据进行全面而有效的定量分析。基于此,提出了一种精细化的科学基金项目管理设计与实施方案,借助数据纽带作用,消除“条块分割”,利用智能辅助管理决策,形成科学基金项目管理各环节无缝衔接的“一体化管理”,实现“智慧科研”。

为了提高科学基金使用效益,实现既出成果又出人才的目标,“智慧科研”的未来任重而道远。

致谢 本文的研究获得国家自然科学基金(项目号:J1124003; 71171172)和香港研究资助局基础研究资金(项目号:1196111)资助。

参 考 文 献

- [1] 温家宝. 关于科技工作的几个问题. 求是, 2011, (14): 3—11.
- [2] 江虎军, 冯雪莲, 杨新泉等. 影响科学基金项目同行评议质量的因素及改进措施. 中国科学基金, 2006, 20(6): 359—363.
- [3] 贺赛龙, 郭维森, 王其冬. 浅析国家自然科学基金项目管理流程再造. 中国科学基金, 2006, 20(2): 105—109.
- [4] 张弗天, 车成卫, 靳达申. 国家自然科学基金面上项目总结报告中的问题与规范化. 中国科学基金, 2003, 17(4): 252—253.
- [5] 邵晶晶, 魏永祥. 加强国家自然科学基金申报组织与过程管理的质量控制. 中国科学基金, 2007, 21(2): 113—116.
- [6] 张凤珠, 冯锋, 杜生明. 浅谈国家自然科学基金资助项目成果管理. 中国科学基金, 2003, 17(4): 254—255.

(下转 347 页)

承担科研项目经历少,且在学习阶段,开展的科学研究均在导师的指导下进行,研究思路、研究内容和方法基本上均由导师事先安排和设计^[3]。教师的自身思维创造空间狭小,压抑了创造力,不利于激发创新思维。通过承担科学基金项目,提升了他们对科学问题的提炼、研究内容和研究方案的设计水平,提高了科研独立性和综合解决问题的能力,提高了科研综合素质。“十一五”期间,在科学基金培育下,我校有一批优秀人才脱颖而出,成为了各领域的学术标兵,有2名入选了教育部新世纪优秀青年人才,有6名入选了广西新世纪“十百千”人才,有1个创新团队成为了广西基础创新团队。

3.3 通过科学基金引导,我校出台了系列人才政策

(1) 设立科学基金项目的前期培育基金,奠定良好前期研究基础。前期研究基础薄弱是西部地区地方高校科研工作者普遍存在的问题,为此必须采取必要措施来弥补这个薄弱环节。我校着力加强项目的前期培育力度,在学校科研基金项目中设立科学基金前期培育专项。规定此类基金项目的申请者必须为副高职称以上或具博士学位教师,从而保证了课题组有一定的科研能力和水平。通过前期培育,为课题组打下一定的前期研究基础,使研究方向和目标更为明确。

(2) 设立青年骨干科研基金。为了加快青年人才的成长,我校设立了青年骨干科研基金。从获博士学位的45岁以下青年教师中评选具较好研究基础、学术水平较高的青年科研骨干,给予专项经费支持,使这批教师能够取得更为突出的成绩,从而早日

取得青年科学基金资助。截至目前,学校获青年科学基金资助者均受青年骨干科研基金支持,对青年科研骨干的成长起到了显著的作用。

(3) 设立科学基金配套专项经费。我校加大科研项目投入,鼓励教师精心谋划,深入研究,积极冲击高级别科研项目。对获科学基金资助的项目,给予项目总经费20%的配套资金,用于支持科学基金项目深入研究。

(4) 设立科研成果奖。我校科研成果奖旨在造就一批进入国内科技前沿的科研成果,激励学校科技工作者为实现教学科研型大学的奋斗目标,加快推进学校科技工作科学发展。提倡教师在开展科学基金项目研究过程中,既鼓励多出成果,又要求充分注重成果的质量,力求多出精品成果。该奖项每两年评一次。评奖过程严格评审标准,宁缺勿滥。我校对获奖成果进行广泛宣传,旨在鼓励科技工作者奋发进取的精神,良好科学道德和科学精神,促进科技人才健康成长,营造良好科研氛围。

参 考 文 献

- [1] 吴善超,韩宇.关于落实《国家自然科学基金“十二五”发展规划》的认识和思考.中国科学基金,2011,(4):228-231.
- [2] 刘艳妮,邓军,张都应.国家自然科学基金在西电科研和高层次人才培养中发挥重要作用.中国科学基金,2009,(5):313-316.
- [3] 华建新,黄培林.青年科学基金与高校创新人才培养.中国科学基金,2011,(1):37-38.

ENHANCING SCIENCE FOUNDATION TO PROMOTE THE DEVELOPMENT OF TALENTED PERSONS IN WESTERN LOCAL UNIVERSITIES —Take Guangxi Normal University As Example

Lin Mengchu

(Management Office of Scientific Research, Guangxi Normal University, Guilin 541004)

(上接334页)

SMARTER RESEARCH: MANAGEMENT MADE WISE —A Lean Research Project Management Model

Ma Jian¹ Liu Wei² Xu Wei³ Jiang Hongbing⁴

(1 Department of Information Systems, City University of Hong Kong, Hong Kong; 2 National Natural Science Foundation of China, Beijing 100085;
3 School of Information, Renmin University of China, Beijing 100872; 4 School of Management, USTC, Hefei 230026)

Abstract Research project management is an important issue in government funding agencies and research institutions. This paper proposes a novel data-driven lean management approach to support the whole life-cycle of the research project management. It includes 1) federal search of research outputs for research management; 2) research analytics for statistical and benchmark reports; 3) decision support systems for research project management. The proposed methods, frameworks and systems provide correct data and reliable information to assist decision making, it is to make research management wiser.

Key words lean management, research project management, research analytics, decision support systems